МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе
_____ / О.В. Юсупова
"_____" _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.01.08 «Экология»

Код и направление подготовки (специальность)	27.03.03 Системный анализ и управление
Направленность (профиль)	Системный анализ и управление
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2022
Институт / факультет	Институт автоматики и информационных технологий
Выпускающая кафедра	кафедра "Автоматика и управление в технических системах"
Кафедра-разработчик	кафедра "Химическая технология и промышленная экология"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	72 / 2
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет

Самара 2022

Б1.О.01.08 «Экология»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **27.03.03 Системный анализ и управление**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 902 от 07.08.2020 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Доцент, кандидат биологических наук, доцент (должность, степень, ученое звание)	О.В Козловская (ФИО)
Заведующий кафедрой	О.В. Тупицына, доктор технических наук, доцент (ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии)	Я.Г Стельмах, кандидат педагогических наук (ФИО, степень, ученое звание)
Руководитель образовательной программы	И.С. Левин, кандидат технических наук (ФИО, степень, ученое звание)
Заведующий выпускающей кафедрой	С.А. Колпащиков, кандидат технических наук, доцент (ФИО, степень, ученое звание)

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы 4
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся 5
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 5
4.1 Содержание лекционных занятий 6
4.2 Содержание лабораторных занятий 7
4.3 Содержание практических занятий 8
4.4. Содержание самостоятельной работы 9
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) 11
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения 11
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем 12
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) 12
9. Методические материалы 13
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) 14

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Универсальные компетенции			
Безопасность жизнедеятельности	УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.4 Понимает, как создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций.	Владеть навыками прогнозирования последствий воздействия основных опасных факторов на окружающую среду
			Знать основные опасные факторы воздействия на окружающую среду
			Уметь оценивать риск возникновения основных опасных факторов воздействия на окружающую сред

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **обязательная часть**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
УК-8			Безопасность жизнедеятельности; Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Гражданская оборона

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	5 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	32	32
Лекции	16	16
Практические занятия	16	16
Внеаудиторная контактная работа, КСР	2	2
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	38	38
подготовка к зачету	5	5
подготовка к практическим занятиям	19	19
составление конспектов	14	14
Итого: час	72	72
Итого: з.е.	2	2

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Введение. Современная экология как междисциплинарная наука.	2	0	0	2	4
2	Общая экология. Аутэкология. Демэкология. Синэкология.	6	0	6	9	21
3	Экология человека и экологическая демография	2	0	2	7	11
4	Прикладная экология. Экологическая безопасность. Проблемы экологии.	4	0	6	8	18
5	Решение экологических проблем. Экологическое право. Макроэкологические стратегии.	2	0	2	7	11
6	Подготовка к зачету	0	0	0	5	5
	КСР	0	0	0	0	2
	Итого	16	0	16	38	72

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
5 семестр				
1	Введение. Современная экология как междисциплинарная наука.	Тема 1.1. Введение. История развития, предмет и методы современной экологии. Тема 1.2 Приоритетные задачи современной экологии.	Тема 1.1. Введение. История развития, предмет и методы современной экологии. Предмет, структура и методы современной экологии. История экологии. Современная экология, основные направления, разделы современной экологии. Тема 1.2 Приоритетные задачи современной экологии. Цивилизация и экология. Философия экологии: холизм, антропоцентризм, экоцентризм. Сценарии развития человечества. Парадигма мышления. Ноосфера. Разумное человечество.	2
2	Общая экология. Аутэкология. Демэкология. Синэкология.	Тема 2.1. Системная экология.	Понятие система. Свойства живых систем. Уровни организации живых систем. Системные постулаты экологии. Причинные связи и системное поведение. Закономерности существования живых систем. Экосфера – глобальная эколого-экономическая система. Модель взаимодействия в экосфере. Биосфера, техносфера, экосфера.	2
3	Общая экология. Аутэкология. Демэкология. Синэкология.	Тема 2.2. Основы биологической экологии. Общая экология.	Аутэкология. Организм и среда обитания. Экологические факторы и их классификация. Адаптации организмов к условиям среды. Закономерности действия экологических факторов. Характеристика основных экологических факторов. Биологические ритмы. Жизненные формы организмов.	2
4	Общая экология. Аутэкология. Демэкология. Синэкология.	Тема 2.3 Общая экология: демэкология, синэкология	Понятие о популяции, виде. Экологические стратегии выживания популяций. Понятие о сообществах. Структура и функционирование экосистем. Круговорот веществ и поток энергии в экосистемах. Биологическая продуктивность экосистем. Динамика экосистем. Природные и антропогенные экосистемы. Учение о биосфере. Строение и свойства биосферы. Ноосфера.	2

5	Экология человека и экологическая демография	Тема 3.1. Экология человека. Демография. Тема 3.2. Урбоэкология и здоровье человека.	Тема 3.1 Экология человека. Демография. Антропогенез. Биосоциальная природа человека. История взаимоотношений общества и природы. Социально-экономические особенности демографии. Социально-географические особенности демографии. Рост численности населения и емкость среды. Тема 3.2 Урбоэкология и здоровье человека. Урбанизация. Экология и здоровье человека: факторы риска. Экологически обусловленные заболевания.	2
6	Прикладная экология. Экологическая безопасность. Проблемы экологии.	Тема 4.1. Рациональное природопользование и охрана природы. Экологическая безопасность.	Предмет и задачи, мотивы и правила рационального природопользования и охраны природы. Природная среда: природные ресурсы и природные условия. Виды и степень воздействия человека на природу. Малоотходные и безотходные технологии. Понятие о чрезвычайной ситуации, природные и техногенные чрезвычайные ситуации. Нормирование качества окружающей среды. Система стандартов, сертификатов и паспортов в области охраны природы.	2
7	Прикладная экология. Экологическая безопасность. Проблемы экологии.	Тема 4.2. Антропогенное воздействие на окружающую среду и её защита	Проблемы техногенного загрязнения. Химическое загрязнение. Источники и факторы загрязнения атмосферного воздуха. Экологические последствия загрязнения атмосферы. Защита атмосферы. Источники загрязнения гидросферы. Экологические последствия загрязнения гидросферы. Защита гидросферы. Антропогенные воздействия на почву. Защита почв.	2
8	Решение экологических проблем. Экологическое право. Макроэкологические стратегии.	Тема 5.1 Решение экологических проблем. Пути преодоления экологического кризиса.	Организационные, правовые и экономические методы решения экологических проблем. Экологическое законодательство РФ. Учет состояния природных ресурсов (природные кадастры). Экологический мониторинг и экспертиза. Состояние окружающей природной среды в промышленных городах Самарской области. Глобальный экологический кризис и пути его преодоления. На пути к мировой эколого-экономической стратегии. Черты постиндустриальной цивилизации. Сценарии будущего человечества. Пути сбалансированного развития общества и природы.	2
			Итого за семестр:	**16**
			Итого:	**16**

4.2 Содержание лабораторных занятий

Учебные занятия не реализуются.

4.3 Содержание практических занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема практического занятия	Содержание практического занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
5 семестр				
1	Общая экология. Аутэкология. Демэкология. Синэкология.	Тема 1. Природа и человек: системный подход.	Влияние деятельности человека на окружающую природную среду. Оценка негативного антропогенного воздействия на природные экосистемы. Источники и факторы антропогенного воздействия. Приоритетные факторы воздействия.	2
2	Общая экология. Аутэкология. Демэкология. Синэкология.	Тема 2. Экологические проблемы и их решение.	Основные современные экологические проблемы человечества. Глобальные экологические проблемы (парниковый эффект, на-рушение озонового слоя, кислотные дожди, химическое и физи-ческое загрязнение, опустынивание и др.) и пути их решения.	2
3	Общая экология. Аутэкология. Демэкология. Синэкология.	Тема 2. Анализ экологической проблемы. Алгоритм анализа.	Экологический кризис. Проблемы промышленных городов, ве-дения сельского хозяйства, лесовосстановления. Защита про-ектов и рефератов.	2
4	Экология человека и экологическая демография	Тема 3. Экология человека и экологическая безопасность.	Окружающая среда и здоровье человека. Экологическая безопасность. Урбоэкология. Факторы риска здоровью человека в промышленных городах. Расчет рисков здоровью человека. Акустическое загрязнение. Физические характеристики шума. Нормирование параметров шума. Методы измерения уровня шума.Измерение параметров шума в аудитории шумометром ОКТАВА.	2
5	Прикладная экология. Экологическая безопасность. Проблемы экологии.	Тема 4. Рациональное природопользование и охрана природы.	Экологическая безопасность. Решение экологических вопросов в производственно – технологической деятельности. Соответствие продукции, процессов производства, технических регламентов, стандартов нормативным требованиям экологических норм и правилам.	2
6	Прикладная экология. Экологическая безопасность. Проблемы экологии.	Тема 5. Загрязнение поверхностных водоемов сточными водами промышленными предприятиями и агропромышленными комплексами.	Расчеты сохранения требуемого качества воды в реке при сбросах в нее сточных вод промышленного предприятия и сельскохозяйственной фермы проводятся по программному комплексу «Река». При проведении расчетов необходимо учитывать интерактивные элементы в режиме работы агропромышленного комплекса. Проводится выбор режимов работы водоемов и методов их очистки.	2

7	Прикладная экология. Экологическая безопасность. Проблемы экологии.	Тема 6 Загрязнение атмосферы промышленными предприятиями.	Расчеты образования вредных веществ в технологических процессах промышленных предприятий. Закономерности рассеивания компонентов в атмосфере. Расчеты приземных концентраций. Разработка мероприятий по снижению уровня приземных загрязнений по компонентам расчета. Выбор методов очистки и подбор газоочистных устройств.	2
8	Решение экологических проблем. Экологическое право. Макроэкологические стратегии.	Тема 7. Стратегия взаимодействия общества и природы.	Законы взаимоотношений «человек – природа». Пути решения проблем сохранения окружающей среды в России и странах Мира. Международное сотрудничество. Защита проектов и рефератов.	2
			Итого за семестр:	**16**
			Итого:	**16**

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	**Вид самостоятельной работы**	**Содержание самостоятельной работы** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов**
5 семестр			
Введение. Современная экология как междисциплинарная наука.	Самостоятельное изучение теоретического материала. (Темы 1.1.,1.2.)	Периодизация экологии. Календарь экологических событий. Система концепций современной экологи.	2
Общая экология. Аутэкология. Демэкология. Синэкология.	Самостоятельное изучение теоретического материала. (Темы 2.1.,2.2)	Учение В.И. Вернадского о биосфере, энергетика и продуктивность биосферы. Биогеохимические принципы В.И. Вернадского. Структура и функционирование экосистем. Круговорот веществ и поток энергии в экосистемах. Биологическая продуктивность экосистем. Динамика экосистем. Природные и антропогенные экосистемы.	2
Общая экология. Аутэкология. Демэкология. Синэкология.	Самостоятельное изучение теоретического материала. (Темы 2.3,2.4)	Основные закономерности воздействия экологических факторов. Правило биологического усиления. Популяционные модели: билокальные, нуль-гипотезы. Модели роста численности поуляции.	2
Общая экология. Аутэкология. Демэкология. Синэкология.	Подготовка к ПЗ и оформление презентации или доклада. (Темы 2.1 – 2.4)	Реферат.	5

Экология человека и экологическая демография	Самостоятельное изучение теоретического материала. (Темы3.1,3.2)	Прогнозы роста численности населения Земли: А. Левенгук, Т. Мальтус, К.Э. Циолковский, А.Д. Сахаров, В.М. Котляков, В.Е. Виноградов, С.П. Капица, статистический прогноз.	2
Экология человека и экологическая демография	Подготовка к ПЗ и оформление презентации или доклада. (Темы 3.1 – 3.2)	Реферат	5
Прикладная экология. Экологическая безопасность. Проблемы экологии.	Самостоятельное изучение теоретического материала. (Темы4.1 – 4.3)	Экологическая безопасность. Экологические проблемы и их решение.	2
Прикладная экология. Экологическая безопасность. Проблемы экологии.	Подготовка к ПЗ и оформление презентации или доклада. (Темы 4.1 – 4.2)	Реферат	2
Прикладная экология. Экологическая безопасность. Проблемы экологии.	Самостоятельное изучение теоретического материала. (Тема 4.3. – 4.4)	Роль промышленности и сельского хозяйства в антропогенном загрязнении биосферы. Человек и природа – ошибки и заблуждения человека в преобразовании окружающего мира. Оценка влияния деятельности человека на окружающую среду. Изучение истории преобразования природы в России и в зарубежных странах и последствия этих действий.	2
Прикладная экология. Экологическая безопасность. Проблемы экологии.	Подготовка к ПЗ и оформление отчёта. (Тема 4.3 - 4.4)	Реферат	2
Решение экологических проблем. Экологическое право. Макроэкологические стратегии.	Самостоятельное изучение теоретического материала. (Тема 5.1. – 5.2)	Объекты эколого-правового регулирования. Человек и его права. Международно-правовая охраны окружающей среды. Экологическое право. Макроэкологические стратегии.	2
Решение экологических проблем. Экологическое право. Макроэкологические стратегии.	Подготовка к ПЗ и оформление реферата. (Тема 5.1 - 5.2)	Реферат	5
Подготовка к зачету	Подготовка к зачету	Тема 1-5	5
		Итого за семестр:	**38**
		Итого:	**38**

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс НТБ СамГТУ (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Основная литература		
1	Коробкин, В.И. Экология : учеб. / В. И. Коробкин, Л. В. Передельский .- 20-е изд..- Ростов н/Д, Феникс, 2015.- 602 с.	Электронный ресурс
2	Экология : учеб. пособие для бакалавров техн.вузов / ред. В. В. Денисов.- Ростов н/Д, Феникс, 2013.- 414 с.	Электронный ресурс
3	Экология. Основы геоэкологии : Учеб. для бакалавров / А. Г. Милютин [и др.]; Моск.гос.открытый ун-т.- М., Юрайт, 2013.- 542 с.	Электронный ресурс
Дополнительная литература		
4	Расчеты выбросов загрязняющих веществ от производственных процессов : учеб. пособие / Л. А. Гевлич [и др.]; Самар.гос.техн.ун-т, Химическая технология и промышленная экология.- Самара, 2008.- 59 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||349	Электронный ресурс

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	Microsoft Windows XP Professional операционная система	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
2	Microsoft Office 2007 Open License Academic	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
3	Имитационная моделирующая программа «Малая река»	Казанский федеральный университет (Отечественный)	Свободно распространяемое
4	Имитационная моделирую-щая программа «Озеро»	Казанский федеральный университет (Отечественный)	Свободно распространяемое

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	РОСПАТЕНТ	http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru	Ресурсы открытого доступа
2	Консультант плюс	http://www.consultant.ru	Ресурсы открытого доступа
3	ScienceDirect (Elsevier) - естественные науки, техника, медицина и общественные науки.	http://www.sciencedirect.com/	Зарубежные базы данных ограниченного доступа
4	Scopus - база данных рефератов и цитирования	http://www.scopus.com/	Зарубежные базы данных ограниченного доступа
5	Электронная библиотека "Наука и техника"	http://n-t.ru/	Ресурсы открытого доступа
6	Сайты научно – технической библиотеки ФГБОУ СамГТУ	http://lib.sumgtu.ru/	Ресурсы открытого доступа
7	Электронно-библиотечная система Лань	www.e.lanbook.com/	Ресурсы открытого доступа
8	Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа
9	Международный портал по экологии и окружающей среде	WWW.GREENWAVES.COM/RUSSIAN/INDEXRUS	Ресурсы открытого доступа
10	Всероссийский экологический портал	http://ecoportal.su/	Ресурсы открытого доступа
11	Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации	http://www.mnr.gov.ru/index.php	Ресурсы открытого доступа
12	Научно-образовательный портал "Фундаментальная экология"	http://www.sevin.ru/fundecology/	Ресурсы открытого доступа

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия

· комплект электронных презентаций/слайдов (при наличии);

· аудитория, оснащённая презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Практические занятия

- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер / ноутбук, интерактивная доска);

- компьютерный класс на 12 посадочных мест (ауд. № 118, 114 1 корпус) оснащенный программным обеспечением «Малая река», «Озеро».

- наличие справочников и литературы по темам практических занятий.

Лабораторные занятия null

Самостоятельная работа

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены рабочие места в читальных залах научно-технической библиотеки и компью.терных классах ресурсы информационно-вычислительного центра ФГБОУ ВО «СамГТУ», оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной информационной образовательной среде.

9. Методические материалы

Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершенной. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

Методические рекомендации при подготовке и работе на практическом занятии

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. проработка конспекта лекции;
3. чтение рекомендованной литературы;
4. подготовка ответов на вопросы плана практического занятия;
5. выполнение тестовых заданий, задач и др.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний

находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. Обучающимся необходимо обращать внимание на основные понятия, алгоритмы, определять практическую значимость рассматриваемых вопросов. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выполнить расчет по заданным параметрам или выработать определенные решения по обозначенной проблеме. Задания могут быть групповые и индивидуальные. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
Б1.О.01.08 «Экология»

Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.О.01.08 «Экология»

Код и направление подготовки (специальность)	27.03.03 Системный анализ и управление
Направленность (профиль)	Системный анализ и управление
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2022
Институт / факультет	Институт автоматики и информационных технологий
Выпускающая кафедра	кафедра "Автоматика и управление в технических системах"
Кафедра-разработчик	кафедра "Химическая технология и промышленная экология"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	72 / 2
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Универсальные компетенции			
Безопасность жизнедеятельности	УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.4 Понимает, как создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций.	Владеть навыками прогнозирования последствий воздействия основных опасных факторов на окружающую среду
			Знать основные опасные факторы воздействия на окружающую среду
			Уметь оценивать риск возникновения основных опасных факторов воздействия на окружающую сред

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Индикатор достижения компетенций	**Оценочные средства**					
	Устный опрос (собеседование) разделу,, реферат, практическая работа	Устный опрос (собеседование) разделу 2, реферат, практическая работа	Устный опрос (собеседование) разделу, реферат, практическая работа	Устный опрос (собеседование) разделу, реферат, практическая работа	Устный опрос (собеседование) разделу, реферат, практическая работа	Вопросы к зачету
	Планируемые результаты Текущая аттестация					Промежуточная аттестация-зачет
УК-8.4 Понимает, как создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций.	Знать основные опасные факторы воздействия на окружающую среду Уметь оценивать риск возникновения основных опасных факторов воздействия на окружающую сред Владеть навыками прогнозирования последствий воздействия основных опасных факторов на окружающую среду					

Типовые контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем, ведущим практические занятия по дисциплине в следующих формах:

- отчета по практическим занятиям (собеседование)
-устного опроса (собеседования) по разделам 1-5
- анализа и обсуждения подготовленных студентами рефератов;

Устный опрос проводится по самостоятельно изученному материалу каждого из разделов:

Раздел 1. Современная экология как междисциплинарная наука. Введение. Значение и основные положения курса. История экологии. Цивилизация и экология. Современная экология. Состав и структура экосистем, их свойства и функции.

Раздел 2. Общая экология. Аутэкология. Демэкология. Синэкология. Учение В.И. Вернадского о биосфере, энергетика и продуктивность биосферы. Биогеохимические принципы В.И. Вернадского. Структура и функционирование экосистем. Круговорот веществ и поток энергии в экосистемах. Биологическая продуктивность экосистем. Динамика экосистем. Природные и антропогенные экосистемы. Основные закономерности воздействия экологических факторов. Правило биологического усиления. Популяционные модели: билокальные, нуль-гипотезы. Модели роста численности популяции.

Раздел 3. Экология человека и экологическая демография. Прогнозы роста численности населения Земли: А. Левенгук, Т. Мальтус, К.Э. Циолковский, А.Д. Сахаров, В.М. Котляков, В.Е. Виноградов, С.П. Капица, статистический прогноз.

Раздел 4. Прикладная экология. Экологическая безопасность. Проблемы экологии. Экологическая безопасность. Экологические проблемы и их решение. Роль промышленности и сельского хозяйства в антропогенном загрязнении биосферы. Человек и природа – ошибки и заблуждения человека в преобразовании окружающего мира. Оценка влияния деятельности человека на окружающую среду. Изучение истории преобразования природы в России и в зарубежных странах и последствия этих действий.

Раздел 5. Решение экологических проблем. Экологическое право. Макроэкологические стратегии. Объекты эколого-правового регулирования. Человек и его права. Международно-правовая охраны окружающей среды. Экологическое право. Макроэкологические стратегии.

Практическая работа представляет собой расчет ряда показателей состояния окружающей среды.

Пример практической работы:

Практическая работа №3. Вычисление коэффициента загрязнения воздуха,

ПДК загрязнителей

Цель работы: изучить методику определения показателя загрязнения окружающей среды.

Материалы и оборудование: методика определения показателей загрязнения окружающей среды, линейка, микрокалькулятор, пишущий инструмент, бумага.

Краткая теория:

С целью выявления степени вреда, который наносит хозяйственная деятельность человека окружающей среде, необходимо пронормировать веса экологических объектов.

Основа для нормирования весов экологических объектов – их ранжирование. Принцип ранжирования – хозяйственная деятельность человека. Присвоив экологическим объектам номера, получим следующую ранжированную последовательность: человек (i_1, или i = 1); домашние животные и культурные растения (i_2, или i = 2); промысловые животные и дикорастущие растения (i_3, или i = 3); доминирующие и массовые виды компонентов биоценоза (i_4, или i = 4); малочисленные виды растений и животных, нейтральные в отношениях хозяйственной деятельности человека (i_5, или i = 5). i – номер экологического объекта.

В задачу входит «взвесить» экологические объекты по признаку значимости их для хозяйственной деятельности человека.

$$\varphi(i) = \frac{i}{a^{i-1}}, \qquad \varphi(i) = \frac{i}{2^{i-1}}, \qquad i \geq 2 . \qquad (1)$$

Из сопоставления ранжированной последовательности и формулы (1) получим следующие значения весовой функции в зависимости от номера объекта в экологической последовательности, табл. 1.

$i = 1, \quad \varphi(i_1) = 2$ – по определению (особая точка);

$i = 2, \quad \varphi(i_2) = \frac{2}{2^1} = 1$;

$i = 3, \quad \varphi(i_3) = \frac{3}{2^2} = 0{,}75$;

$i = 4, \quad \varphi(i_4) = \frac{4}{2^3} = 0{,}50$;

$i = 5, \quad \varphi(i_5) = \frac{5}{2^4} = 0{,}31$.

Таблица 1

Значение весов для основных экологических объектов

Код	Экологические объекты	Вес объекта в ранжированной последовательности ϕ (*i*)
i_1	Человек	2,0
i_2	Домашние животные и культурные растения	1,0
i_3	Промысловые животные и дикорастущие растения, используемые в хозяйственной деятельности человека	0,75

i_4	Массовые виды компонентов биоценоза, неиспользуемые в хозяйственной деятельности человека	0,50
i_5	Малочисленные виды компонентов биоценоза, нейтральные в отношении хозяйственной деятельности человека	0,31

Для качественной оценки степени загрязнения среды обитания необходимо найти критерий нормализации среды обитания. Руководствуясь им, можно выбрать технико-биологические средства защиты окружающей среды. Для единичного объекта, очевидно, будет справедливо соотношение:

$$\gamma_{\text{пр}} = \gamma_i \, \varphi(i),$$

где γ_i – оценка уровня токсичности (вредности); ϕ (i) – функция, нормирующая вес данного объекта в экосистеме; $\gamma_{\text{пр}}$ – приведенная оценка токсичности данного объекта с учетом места, занимаемого им в экосистеме.

Характеристику всей системы q можно получить, если просуммировать элементарные состояния, т.е.

$$q = \sum_{i=1}^{i=n} \gamma_i \varphi(i),$$

где n – число экологических объектов.

Теоретически можно представить некоторое предельное состояние $q_{\max}$ системы, когда величина γ_i достигает для всех экологических объектов максимально возможного уровня, т.е.

$$q_{\max} = \gamma_{\max} \sum_{i=1}^{i=n} \varphi(i), \qquad (2)$$

где q_{max} – предельное состояние системы, когда величины γ_i достигают для всех экологических объектов максимально возможного уровня.

Критерий нормализации среды обитания B

$$B = \frac{q}{q_{\max}} = \frac{\sum_{i=1}^{i=n} \gamma_i \varphi(i)}{\gamma_{\max} \sum_{i=1}^{i=n} \varphi(i)}. \qquad (3)$$

Процедура определения критерия нормализации B – сопоставление конкретно сложившейся эколо-гической ситуации с ГЭТ. В результате сопоставления находится текущее значение γ_i по каждому эко-логическому объекту. Значения $\gamma_{\max}$ также определяется по ГЭТ (максимальные оценки).

Формула (3) и ГЭТ образуют алгоритм, позволяющий формализовать с помощью компьютера процесс определения критерия нормализации среды обитания.

Значение $q_{\max}$ можно получить, просуммировав последнюю строку расчетной матрицы

$$q_{\max} = \gamma_{\max} \sum_{i=1}^{i=n} \varphi(i) = 5 \cdot (2 + 1 + 0{,}75 + 0{,}5 + 0{,}31) = 22{,}8 .$$

Из формулы (3) следует, что максимальное значение нормализации равно единице, т.е. $B_{max} = 1$. Такое состояние возникает тогда, когда конкретно сложившаяся экологическая ситуация соответствует пятой позиции по всем экологическим объектам. В этом случае $\gamma_i = \gamma_{max}$ и все выражение (3) вырождается в единицу. Минимальное значение коэффициента нормализации будет иметь место, когда все оценки в первой строке базисной матрицы будут равны нулю (санаторные условия для человека и условия заповедника для остальных экологических объектов). Тогда $B_{min} = 0$.

Коэффициент загрязнения окружающей среды *G(j)* может быть представлен как совокупность загрязнений от всех потенциально возможных загрязнителей *S*, отнесенная к приведенному числу загрязнителей m_n

$$G(j) = \frac{S}{m_n}. \qquad (4)$$

Под предельной концентрацией загрязнения понимают отношение концентрации загрязнителя *N*, которое фактически сложилось в данной экологическом регионе, к физиологически допустимой концентрации

Таблица 2

Генеральная экологическая таблица (ГЭТ)

Позиции соответствующей бальной оценки	Состояние среды обитания (поз. Р)	Оценка вредности среды обитания для экологических объектов				
		i=1	*i*=2	*i*=3	*i*=4	*i*=5
1	Безвредная среда обитания, загрязнители воздуха, воды и почвы не накапливаются	2,0	1,0	0,75	0,5	0,31
2	Нормальная среда обитания, но загрязнители воздуха, воды и почвы постепенно накапливаются	4,0	2,0	1,5	1,0	0,62
3	Обнаруживаются случаи обратимых морфофизиологических нарушений, не связанных с изменением генетической структуры популяции	6,0	3,0	2,25	1,5	0,93
4	Обнаруживаются случаи обратимых морфофизиологических нарушений с изменением генетической структуры популяции	8,0	4,0	3,0	2,0	1,24
5	Предельно вредная среда обитания	10,0	5,0	3,75	2,5	1,55

$$0 \le B \le 1 .$$

Ф для нормального существования биосферы и ее элементов (экологических объектов)

$$\rho = N/\Phi , \qquad (5)$$

где *N* – фактическое количество загрязнителя; *Ф* – физиологическая норма.
Если в конкретной среде обитания появляется не один, а несколько загрязнителей, то их совокупное действие, т.е. величина *S*, будет равна

$$S = \sum_{j=1}^{j=m} \frac{N}{\Phi} F(j), \qquad (6)$$

где F (j) – некоторая функция, обозначающая в формальном отношении нормирование весов загрязнителей в ранжированной последовательности из j загрязнителей.

В физическом смысле функция F (j) характеризует относительную токсичность (вредность) загрязнителя.

Таблица 3

Физиологические нормы концентрации вредных веществ в атмосфере населенных пунктов

Вещества	Предельно допустимые концентрации, Ф, мг/м^3	
	максимальная разовая	среднесуточная
Двуокись азота	0,085	0,085
Бензин сланцевый	0,05	0,05
Бутан	200	-
Карбофос	0,015	-
Ксилол	0,2	0,2
Метанол	1	0,5
Соединения свинца	10	6
Сероводлород	10	5

$$F(j) = \frac{j}{2^{j-1}}, \qquad (7)$$

где j – номер загрязнителя в ранжированной последовательности из m загрязнителей.

Нормирующая функция F (j) определяется из опросов экспертов или методами математического моделирования.

Приведенные значения числа загрязнителей m_p

$$m_p = \sum_{j=1}^{j=m} F(j). \qquad (8)$$

Коэффициент загрязнения воздуха пылегазовыми загрязнителями определяется по выражению

$$G_{\text{п-г}}(j) = \frac{\sum_{j=1}^{j=m} \frac{N_{\text{п-г}}}{\Phi_{\text{п-г}}} F(j)}{\sum_{j=1}^{j=m} F(j)}. \qquad (9)$$

Коэффициент загрязнения воды жидкими загрязнителями определяется по формуле

$$G_{\text{ж}}(j) = \frac{\sum_{j=1}^{j=m} \frac{N_{\text{ж}}}{\Phi_{\text{ж}}} F(j)}{\sum_{j=1}^{j=m} F(j)}. \qquad (10)$$

Формула (7) дает нижнее значение функции F (j). Верхние значения той же функции могут быть получены на основе формулы Лапласа в

следующем виде: $F(j_1) = 0{,}992$; $F(j_2) = 0{,}984$; $F(j_3) = 0{,}96$; $F(j_4) = 0{,}884$; $F(j_5) = 0{,}626$; $F(j_6) = 0{,}415$ и т.д. Верхние и нижние значения функции образуют область существования относительной токсичности (табл. 4).

Таблица 4

Ранжированная последовательность относительной степени токсичности загрязнителей

Номер ранжированной последовательности	Загрязнители	Относительная степень токсичности
1	Пылегазовые и жидкие загрязнители, склонные к синергизму и не разлагающиеся естественным путем	0,996
2	Пылегазовые и жидкие загрязнители, не склонные к синергизму и не разлагающиеся естественным путем	0,992
3	Пылегазовые и жидкие загрязнители, склонные к синергизму и способные самопроизвольно разлагаться под действием естественно-биологических процессов	0,855
4	Одиночный пылегазовый и жидкий загрязнитель с высокой степенью токсичности, не разлагающийся естественным образом (стойкий загрязнитель)	0,692
5	Одиночный пылегазовый и жидкий загрязнитель с высокой степенью токсичности, разлагающийся естественным образом (нестойкий загрязнитель)	0,468
6	Пылегазовые и жидкие загрязнители, взаимно нейтрализующиеся при смешении	0,301

Если загрязнители рассматривать в виде некоторого m–мерного пространства, координаты которого отображаются соответствующими коэффициентами загрязнения, то комплексный коэффициент выразится в виде геометрической суммы загрязнителей, функционирующих в биосфере

$$G_{об} = \sqrt{G^2_{п-г}(j) + G^2_{ж}(j) + \ldots + G^2_m(j)}, \qquad (11)$$

где $G_{об}$ – комплексный коэффициент загрязнения; $G_m(j)$ – коэффициент загрязнения при потенциально возможном загрязнителе; m – число загрязнителей.

В соответствии с формулами (9, 10) формируются основные (базисные) оценки степени загрязнения среды обитания (табл. 5) и аттестационная шкала по оценке степени загрязнения (табл. 6).

Таблица 5

Основные (базисные) оценки степени загрязнения среды обитания по значимости коэффициента загрязнения (первый вариант оценивания)

Значение коэффициента загрязнения	Словесная оценка среды обитания
$G_{п-г}(j)<1$; $G_{ж}(j)<1$	Вполне здоровая (условия санатория или заповедника)
$G_{п-г}(j)=1$; $G_{ж}(j)=1$	Нормальная
$G_{п-г}(j)>1$; $G_{ж}(j)>1$	Загрязненная

Таблица 6

Оценка степени загрязнения среды обитания при значениях

коэффициента загрязнения G > 1

Коэффициент загрязнения среды обитания пылегазовыми и жидкими загрязнителями G(j)	Вербальная (словесная) оценка степени загрязнения среды обитания
До 1,0	Безвредная
1…1,99	Малая
2…2,99	Существенная
3…3,99	Интенсивная
4…5,0	Весьма интенсивная
Более 5,0	Ктастрофическая

Пример. Определить коэффициент загрязнения воздуха атмосферы для экологического района, в котором расположены предприятия химической промышленности, выбрасывающие в воздух атмосферы пылегазовые отходы, содержащие двуокись азота (плотность загрязнения N = 0,128 мг/м^3), ацетальдегид (N = 0,021 мг/м^3), бутифос (N = 0,033 мг/м^3), диметиламин (N = 0,09 мг/м^3) и изопропиловый спирт (N = 0,72 мг/м^3).

Группа экспертов – экологи, гигиенисты, инженеры-химики – построила ранжированную последовательность упомянутых веществ в порядке вреда, который эти вещества могут причинить экологическим объектам; по справочным данным выяснены физиологические нормы загрязнения. Исходные и расчетные данные сведены в табл. 7. Сумма $\sum_{j=1}^{j=m} F_j$, входящая в знаменатель формул (9) и (10), есть не что иное, как итог по графе (4) $\sum_{j=1}^{m-1} F_j = 2{,}75$. Таким образом, имеются все необходимые данные для определения коэффициента загрязнения среды пылегазовыми загрязнителями.

По исходным данным определяем коэффициент загрязнения воздуха по формуле

$$G_{\text{п–г}}(j) = \frac{\sum_{j=1}^{j=m} \frac{N_{\text{п–г}}}{\Phi_{\text{п–г}}} F(j)}{\sum_{j=1}^{j=m} F(j)} =$$

$$= \frac{\left(\frac{0{,}033}{0{,}010}\cdot 1\right)+\left(\frac{0{,}090}{0{,}050}\cdot 0{,}72\right)+\left(\frac{0{,}128}{0{,}085}\cdot 0{,}53\right)+\left(\frac{0{,}021}{0{,}010}\cdot 0{,}29\right)+\left(\frac{0{,}720}{0{,}050}\cdot 0{,}21\right)}{2{,}75} =$$

$$= \frac{(3{,}3\cdot 1)+(1{,}8\cdot 0{,}72)+(1{,}51\cdot 0{,}53)+(2{,}1\cdot 0{,}29)+(1{,}2\cdot 0{,}21)}{2{,}75} = \frac{6{,}26}{2{,}75} = 2{,}28\,.$$

Сопоставляя значения коэффициента загрязнения ($G_{\text{п-г}}$ (j) = 2,28) с табл. 5, убеждаемся в существенном загрязнении среды обитания, в необходимости немедленного оздоровления ее в данном регионе. Значения коэффициента загрязнения ($G_{\text{п-г}}$ (j) = 2,28), а также семантическая оценка степени загрязнения внесены в табл. 7.

Ход работы:

Задания:

1. Изучить методику определения показателей степени загрязнения окружающей среды (воздуха).

2. Определить коэффициент загрязнения воздуха атмосферы.

3. Произвести вербальную (словесную) оценку степени загрязнения окружающей среды (воздуха).

4. Определить минимальное число загрязнителей и их количество, при которых не происходит отрицательное воздействие на окружающую среду.

5. Изучить предельно-допустимые концентрации ПДК загрязнителей (полютантов) воздуха в городе, на заводе, в животноводческом помещении.

Методические указания:

1. По изученной методике определить коэффициент загрязнения воздуха атмосферы, используя таблицу прил. 1П.

2. Провести анализ полученных данных и сделать вербальную (словесную) оценку степени загрязнения воздуха.

3. Наметить пути снижения отрицательного воздействия на окружающую среду.

4. Определить минимальное число загрязнителей и их количество, при котором не происходит отрицательного воздействия на экологическую среду.

5. Изучить предельно-допустимые концентрации загрязнителей воздуха в промышленных городах, на заводе, животноводческом помещении.

6. Назовите классы опасности и вещества, входящие в каждый класс.

Содержание отчета

Цель работы, задание, значение вычисленного коэффициента загрязнения воздуха, анализ полученных данных и их сравнение с предельно-допустимой концентрацией (ПДК), пути снижения загрязнения воздуха, значение ПДК загрязнителей воздуха.

Приложение 1

Загрязнители воздуха, мг/л

Вариант	Двуокись азота	Ацетальдегид	Бутифос	Диметиламин	Изопропиловый спирт	Сероводород
1	0,120	0,020	0,030	0,090	0,70	2,0
2	0,120	0,020	0,030	0,090	0,70	2,0
3	0,125	0,021	0,033	0,080	0,72	3,0
4	0,125	0,021	0,033	0,080	0,72	3,0
5	0,126	0,022	0,034	0,089	0,71	2,5
6	0,126	0,022	0,034	0,089	0,71	2,5
7	0,220	0,023	0,035	0,088	0,69	1,5
8	0,220	0,023	0,035	0,088	0,69	1,5
9	0,225	0,024	0,036	0,087	0,73	1,0
10	0,225	0,024	0,036	0,087	0,73	1,0
11	0,227	0,025	0,037	0,086	0,75	1,2
12	0,227	0,025	0,037	0,086	0,75	1,2
13	0,300	0,027	0,038	0,085	0,76	1,3
14	0,300	0,027	0,038	0,085	0,76	1,3
15	0,320	0,028	0,039	0,084	0,78	1,4
16	0,320	0,028	0,039	0,084	0,78	1,4
17	0,330	0,020	0,040	0,083	0,68	1,5

18	0,330	0,020	0,040	0,083	0,68	1,5
19	0,350	0,022	0,041	0,085	0,67	1,7
20	0,350	0,022	0,041	0,085	0,67	1,7
21	0,400	0,024	0,030	0,087	0,50	1,6
22	0,400	0.024	0,030	0,087	0,50	1,6

Содержание отчета

Цель работы, задание, значение вычисленного коэффициента загрязнения воздуха, анализ полученных данных и их сравнение с предельно-допустимой концентрацией (ПДК), пути снижения загрязнения воздуха, значение ПДК загрязнителей воздуха.

Текущий контроль производится путем оценки качества усвоения теоретического материала (по самостоятельно изученному материалу разделов) и результатов практической деятельности (отчет по практической работе, написание реферата).

Форма представления исходного материала и темы для выполнения реферата представлены ниже

Оформление реферата полностью соответствовать всем государственным стандартам. За основу лучше всего взять ГОСТ 7.32-2001, так как в нём содержатся главные требования к научным работам.

Общие требования к тексту: Максимальный объем страниц – 20. Иногда можно превысить данное количество, но при такой необходимости лучше переспросить у преподавателя. Размеры полей: правое – 10 мм, левое – 30 мм, а нижнее и верхнее по 20 мм. Страницы нумеруются исключительно арабскими цифрами по центру. На титульном листе номер страницы не ставится, но учитывается. Шрифт текста – Times New Roman. Размер кегль – 12-14. Межстрочный интервал – 1,5, кроме титульной страницы. Пишется реферат на листе А4 исключительно на одной стороне листа. Таблицы, формулы и диаграммы вставляются только в том случае, если они действительно раскрывают тему и до максимума помогают сократить реферат. Приложения могут быть в том случае, если таблицы не поместились на лист А4.

Согласно ГОСТу 7.9-95, в обязательном порядке реферат включает в себя:

титульный лист;

содержание;

введение;

основную часть;

заключение;

список литературы

Согласно ГОСТу 7.80-2000 литература пишется в алфавитном порядке исходя из фамилии автора. Если есть в списке нормативные акты, их нужно писать перед литературой, а в конце дать ссылки на Интернет-ресурсы по ГОСТу 7.82-200

Темы рефератов:

1. История становления науки «Экология».
2. Современные экологические проблемы и пути их решения.
3. Перспективы перехода России на модель устойчивого развития.
4. Учение В.И. Вернадского о биосфере.
5. Экологические факторы и их действие.
6. Экосистемы: структура и динамика.
7. Круговорот веществ в биосфере.
8. Законы экологии.
9. Моделирование в экологии.
10. Демографические проблемы планеты Земля.
11. Проблемы урбанизации.
12. Проблема пищевых продуктов.
13. Виды природных ресурсов и основы их рационального использования.
14. Экологические последствия лесных пожаров.
15. Минеральные удобрения: польза и вред.
16. Вторичное засоление: причины и решение проблемы.
17. Загрязнение атмосферы.
18. Методы очистки промышленных выбросов от пыли и газов.
19. Мониторинг окружающей среды.
20. Озоновые дыры. Пути решения проблемы.
21. Кислотные дожди.
22. Киотский протокол.
23. Парниковый эффект.
24. Смог: причины и последствия.
25. Экология Космоса.
26. Влияние загрязнения окружающей среды на здоровье человека.
27. Транспорт и окружающая среда. Методы защиты атмосферного воздуха от отработанных газов автомобилей.
28. Загрязнение гидросферы.
29. Методы очистки сточных вод.
30. Уменьшение загрязнения литосферы твердыми отходами.
31. Малоотходные технологии.
32. Биотехнологические процессы: очистка сточных вод, утилизация твердых бытовых отходов, восстановление загрязненных почв.
33. Атомная энергетика и окружающая среда.
34. Гидроэнергетика и окружающая среда.
35. Теплоэнергетика и окружающая среда.
36. Энергия – поиск подходов, приемлемых для окружающей среды и развития.
37. Нетрадиционные методы производства энергии.
38. Экологические последствия чрезвычайных ситуаций техногенного характера.
39. Экологические последствия аварий на химических производствах.
40. Ядерно-топливный цикл. Воздействие на окружающую среду.

41. Влияние деятельности Сибирского химического комбината на окружающую среду и здоровье населения.

42. Последствия испытаний ядерного оружия и ядерной войны для окружающей среды.

43. Захоронение радиоактивных отходов.

44. Законодательное управление природоохранной деятельностью.

45. Государственная экологическая экспертиза. Экологический контроль.

46. Международное сотрудничество в области защиты окружающей среды.

47. Экономический ущерб от загрязнения окружающей среды.

48. Эффективность затрат на охрану природы.

Промежуточная аттестация по результатам семестра по дисциплине проводится в форме устного зачета (включает в себя ответы на 2 теоретических вопроса)

Перечень вопросов для подготовки к зачету:

1. История и структура экологии.
2. Ключевые персоны в истории экологии.
3. Экология как междисциплинарный научный комплекс.
4. История взаимоотношений человека и природы .
5. Современное состояние экологической ситуации в России.
6. Причины и следствия антиэкологического хозяйствования.
7. Сложение и динамика экосистемы.
8. Популяция.
9. Функциональные группы организмов в экосистеме.
10. Простые и сложные свойства экосистемы.
11. Трофические уровни и пищевые цепи в экосистеме.
12. Почва – биокосный блок экосистемы.
13. Энергия в экосистеме.
14. Биологическая продуктивность.
15. Экологическое равновесие.
16. Разнообразие и классификация экосистем.
17. Экологические сукцессии.
18. Уровни биологической организации.
19. Экология экосистем.
20. Учение о биосфере и ноосфере.
21. Общая характеристика биосферы.
22. Цикл воды в биосфере.
23. Цикл кислорода в биосфере.
24. Цикл углерода в биосфере.
25. Цикл азота в биосфере.
26. Цикл фосфора в биосфере.
27. Глобальные нарушения биосферы в результате хозяйственной деятельности человека и их последствия.

28. Особенности обитания живых организмов в наземно-воздушной среде .

29. Особенности обитания живых организмов в водной среде.

30. Почва как среда обитания живых организмов.

31. Живые организмы как среда обитания.

32. Отношения организмов в биоценозах.

33. Понятие об экологической нише.

34. Экологическое разнообразие.

35. Рациональное использование природных ресурсов.

36. Проблема охраны живой природы.

37. Создание особо охраняемых природных территорий как решение проблемы охраны живой природы.

38. Особенности естественных экосистем.

39. Особенности городских экосистем.

40. Особенности сельскохозяйственных экосистем.

41. Разнообразие антропогенных воздействий на природу.

42. Антропогенные воздействия на атмосферу.

43. Антропогенные воздействия на гидросферу.

44. Антропогенные воздействия на литосферу.

45. Особенности воздействия промышленности на окружающую среду.

46. Особенности воздействия сельского хозяйства на окружающую среду.

47. Особенности воздействия транспорта на окружающую среду.

48. Основы экологического права.

49. Рост народонаселения . Стратегия устойчивого развития.

50. Закон РФ «Об охране окружающей среды».

51. Основные параметры качества воды.

52. Основные положения Закона РФ «Об охране атмосферного воздуха».

53. Экологические проблемы современного мира.

54. Закон РФ «Об экологической экспертизе».

55. Закон РФ «Об отходах производства и потребления» (основные положения).

56. «Киотский протокол», его развитие, состояние на настоящий период.

57. Экологические катастрофы – техногенные и природные чрезвычайные ситуации.

58. Градостроительный кодекс РФ. Вопросы экологической экспертизы.

59. Требования к гигиенической и экологической безопасности производства, хранению и эксплуатации промышленных товаров.

60. Экологическая обстановка в Самарской области: воздух, вода, почва.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Максимальное количество баллов за семестр - 100. При проведении зачета могут быть учтены результаты освоения дисциплины за семестр. Оценка «зачтено» может быть выставлена студенту, если он набрал минимальное количество баллов по каждой контрольной точке. В системе оценок «2», «3», «4», «5» студент по каждой контрольной точке должен набрать не менее оценки «3».

Общее количество баллов за семестр, максимум

Вид работы (контрольные точки)		**Максимальное количество баллов**	**Вес, %**
1.	Устный опрос (собеседование) по разделам 1-5	25 баллов	25
2.	Практические работы	40 баллов	40
3.	Реферат	35 баллов	35
ИТОГО		**100**	

Критерии оценивания устного опроса (собеседования)

№ п/п	**Критерий**	**Баллы**
1.	Соответствует ли содержание ответа изучаемому разделу и заданному вопросу	Соответствует - 1 балл; не соответствует - 0 баллов
2.	Есть ли фактологические ошибки , связанные с пониманием раздела (имена, даты, термины)	Нет ошибок - 2 балла, не более 3 ошибок - 1 балл; больше 3 ошибок - 0 баллов,
3.	Способность ведения дискуссии, убедительность аргументации, демонстрация заинтересованности.	Полностью соответствует - 2 балла; частично соответствует - 1 балл; не соответствует - 0 баллов
ИТОГО		**Максимум - 5 баллов, минимум - 2 балла за один раздел. Всего 5 разделов, соответствен максимум 25 баллов, минимум – 10 баллов**
При переводе в систему оценок «2», «3», «4», 5» - 23-25 баллов приравнивается оценке «5»; - 19-22 балла приравнивается оценке «4»; - 13-18 баллов приравнивается оценке «3»		

Практическая работа

За каждое верно выполненное задание 1 балл (всего 5 заданий, 8 практических работ максимум 40 баллов, минимум 24 балла). При переводе в систему оценок «2», «3», «4», 5»

- 35-40 баллов приравнивается оценке «5»;
- 31-35 баллов приравнивается оценке «4»;
- 24-30 баллов приравнивается оценке «3».

Критерии оценивания реферата

№ п/п	**Критерий**	**Баллы**
1.	Соответствует ли оформление реферата всем требованием по ГОСТ 7.32-2001	Соответствует - 5 баллов; частично соответствует – 3 балла; не соответствует - 0 баллов
2.	Отражает ли структура реферата логику работы	Работа выстроена логично - 5 баллов; незначительные отклонения – 3 балла; не соответствует - 0 баллов
3.	Полностью ли раскрыта тема реферата	Полностью раскрыта - 5 баллов; частично раскрыта – 3 балла, не раскрыта - 0 баллов
4.	Систематичность и полнота работы с литературными источниками	Максимально полный обзор - 5 баллов; частичный обзор – 3 балла; не полный обзор - 0 баллов
5.	Есть ли в реферате фактологические, терминологические, орфографические ошибки	Соответствует - 5 баллов; частично соответствует – 3 балла; не соответствует - 0 баллов
6.	Соответствие выводов цели и задачам работы	Соответствует - 5 баллов; частично соответствует – 3 балла; не соответствует - 0 баллов
7.	Корректность и верность оформления списка литературы	Грамотно оформленный список литературы с корректными ссылками - 5 баллов; несущественные ошибки – 3 балла; не соответствует - 0 баллов
ИТОГО		**Максимум - 35 баллов, минимум - 15 баллов.**

При переводе в систему оценок «2», «3», «4», 5» - 30-35 баллов приравнивается оценке «5»; - 21-29 баллов приравнивается оценке «4»; - 15-20 баллов приравнивается оценке «3»

Критерии и шкала оценивания результатов изучения дисциплины на промежуточной аттестации

Оценка «зачтено» во время ответа на зачете выставляется студенту, который

- демонстрирует глубокие систематизированные знания по предмету, владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников: теорию связывает с практикой, другими темами данного курса, других изучаемых предметов;
- правильно, аргументировано отвечает на все вопросы, с приведением примеров;

Оценка «не зачтено» во время ответа на зачете выставляется студенту, который

- не справился с 50% вопросов билета, в ответах на другие вопросы допустил существенные ошибки;
- не смог ответить на дополнительные вопросы, предложенные преподавателем;